

Ejercicios de ondas con solución

Ondas

- 1) Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es $y(x,t)=2\text{sen}(6t - 3x)$, expresada en metros y segundos. Calcula:
- La velocidad con que se propaga.
 - La velocidad transversal de un punto situado a $x=4$ m en el instante $t=5$ s
 - La diferencia de fase que habrá entre dos puntos separados una distancia de 2 m

Solución

- 2) Una gran bandera ondea al viento, desplazándose la onda a 3 m/s. Tiene una longitud de onda de 50 cm y una amplitud de 0.25m. Calcula:
- Su función de onda.
 - La aceleración máxima de la superficie al ondular.

Solución

- 3) En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por $y(x,t) = 0,8 \text{ sen } 2\pi (5t - 0,4x + 1/4)$ donde x viene en metros y t en segundos. Calcula:
- La aceleración a los 2s de un punto de la cuerda situado a 5m.
 - La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 125 cm.

Solución

- 4) La ecuación de una onda viene dada por la expresión $y(x,t)=0,02 \cdot \text{sen}(96t - 8x)$, expresada en metros y segundos.

Determina:

- El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación
- Halla la velocidad del punto situado en $x = 0,5$ m para $t = 2$ s
- La diferencia de fase entre dos puntos situados a 1 m de distancia

(PAU ULL junio 2007)

Solución

- 5) Una onda transversal se propaga por un medio gaseoso con según la función $y(x,t)= 4 \text{ sen } (20\pi t + (\pi /10) x)$. Calcula:
- Su periodo, su longitud de onda y su velocidad de propagación.
 - La aceleración máxima en un punto del medio gaseoso.
 - El desfase entre dos puntos de la onda separados 5 m

Solución

- 6) Un surfista observa que las olas del mar tienen 3m de altura y rompen cada 10s en la costa. Sabiendo que la velocidad de las olas es de 36 km/h, determina la ecuación de onda de las olas.

Solución

- 7) Una ola se desplaza en el mar a 0.5 m/s y tiene una longitud de onda de 25 m y una amplitud de 1.5 m. Calcula:
- Su función de onda
 - La aceleración máxima de la superficie del mar a su paso.
 - El desfase entre dos puntos separados 10 m entre sí.

Solución

- 8) Una onda transversal, que se propaga de derecha a izquierda, tiene una longitud de onda de 20m, una amplitud de 4 m y una velocidad de propagación de 200 m/s. Calcula:

- La ecuación de la onda transversal.
- La velocidad transversal máxima de un punto alcanzado por la onda.
- La aceleración máxima de un punto del medio.

Solución

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 59 nº 3

Resultado: $y = 4 \text{ sen } (20\pi t + (\pi /10) x)$; $v_y = 4 \cdot 20\pi \cos (20\pi t + (\pi /10) x)$; $a_{\text{max}} = 15791 \text{ m/s}^2$

- 9) El periodo de una onda transversal que se propaga en una cuerda tensa es de $2 \cdot 10^{-3}$ s. Sabiendo, además, que dos puntos consecutivos, cuya diferencia de fase vale $\pi/2$ radianes, están separados por una distancia de 10 cm, calcula:
- La longitud de onda
 - La velocidad de propagación.

Solución

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 66 nº 3
Resultado: $\lambda = 0,4$ m; $v = 200$ m/s

- 10) Una onda armónica que se propaga por un medio unidimensional tiene una frecuencia de 500 Hz y una velocidad de propagación de 350 m/s.
- ¿Qué distancia mínima hay, en un cierto instante, entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de 60° ?
 - ¿Cuál es la diferencia de fase de oscilación, en un cierto punto, para un intervalo de tiempo de 10^{-3} s?

Solución

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 66 nº 6
Resultado: $\Delta x = 0,116$ m ; $\Delta\phi = \pi$ rad

- 11) El desplazamiento transversal de los puntos de una cuerda por los que se propaga una perturbación armónica viene dado por

$$y(x,t) = 0,2 \cdot \sin(4t + 6x - \pi/6)$$

donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule:

- El periodo y la longitud de onda.
- La velocidad de propagación de la perturbación así como la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
- La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 40 cm.

Solución

(Resultados: a) $T = \pi/2$ s, $\lambda = -\pi/3$ m b) $V_{\text{prop}} = -2/3$ m/s ;
 $v_{\text{max}} = 0,8$ m/s c) $\Delta\phi = 2,4$ rad)
(PAU ULL julio 2014)

- 12) Un oscilador vibra con una frecuencia de 500 Hz y genera ondas que se propagan a una velocidad de 350 m/s. Calculen:

- La separación entre dos puntos consecutivos que vibren con una diferencia de fase de 60° .
- El intervalo de tiempo que transcurre entre dos momentos consecutivos de un punto con una diferencia de fase de 180° .
- La diferencia de fase en un instante cualquiera entre dos puntos separados 3,15 m

Solución

Física 2 (2003) Edebe pg 131

Resultado: a) $\Delta x = 0,117$ m; b) $\Delta t = 10^{-3}$ s ; c) $\Delta\phi = \pi$ rad

- 13) Por una cuerda tensa, se propaga en el sentido positivo del eje X, una onda armónica transversal de amplitud $A=5$ cm, frecuencia $f=2$ Hz, velocidad $v=2$ m/s y fase inicial $\phi = 0$ rad.

- Calcule la frecuencia angular, la longitud de onda y escriba la ecuación de la onda.
- Escriba la ecuación del movimiento de un punto de la cuerda situado en $x=1$ m y calcule su velocidad máxima.
- Calcule la diferencia de fase entre los puntos de la cuerda con coordenadas $x=1$ m y $x=2$ m.

Solución

Resultado: a) $\omega = 4\pi$ rad/s, $\lambda = 1$ m, $y(x,t) = 0,05 \sin(4\pi t - 2\pi x)$
b) $y(t) = 0,05 \sin(4\pi t)$, $v_{\text{max}} = 0,63$ m/s c) $\Delta\phi = 0$ rad, están en fase

(PAU ULL julio 2015)

Sonido

31) Un altavoz emite sonido con una potencia de 40 W. Calcular la intensidad del sonido a 5 m de distancia en W/m^2 y el decibelios.

$$\text{Resultado: } I = 0,127 \text{ W/m}^2 = 111 \text{ dB}$$

Solución

32) Calcular la intensidad de un sonido de 60 dB en unidades S.I.

$$\text{Resultado. } I = 10^{-6} \text{ W/m}^2 = 1 \mu\text{W/m}^2$$

Solución

33) La intensidad debida a un número de fuentes de sonido independientes es la suma de las intensidades individuales. Si una persona grita con una intensidad sonora de 40 dB, calcula:

a) La intensidad del sonido que emite en unidades SI

b) La intensidad sonora si 80000 personas gritan igual en un estadio.

$$\text{Resultado: a) } I = 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ b) } 89\text{dB}$$

Solución